

Rec'd PCT/PTO 15 OCT 2006

PCT/JP 2004/005258

10/553316

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 2月24日

出願番号  
Application Number: 特願2004-048360  
[ST. 10/C]: [JP 2004-048360]

出願人  
Applicant(s): 日本軽金属株式会社

REC'D 03 JUN 2004

WIPO

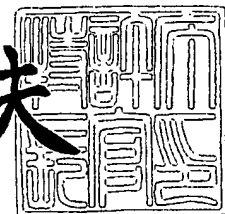
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3042714

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-012158  
【提出日】 平成16年 2月24日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 C22C 21/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社  
                                グループ技術センター内  
    【氏名】 趙 丕植  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社  
                                グループ技術センター内  
    【氏名】 篠原 勝  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004743  
    【氏名又は名称】 日本軽金属株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100077517  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 石田 敬  
    【電話番号】 03-5470-1900  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100092624  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鶴田 準一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100082898  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 西山 雅也  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100081330  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 樋口 外治  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-110732  
    【出願日】 平成15年 4月15日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 036135  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

質量%で、Mg: 0.3~1.0%、Si: 0.3~1.2%、Fe: 0.10~1.0%およびMn: 0.05~0.5%を含有し、Fe+Mn $\geq$ 0.2%とし、残部Alおよび不可避免の不純物からなり、再結晶粒径の平均値が25 $\mu$ m以下であり、しかも円相当径で1~6 $\mu$ mの金属間化合物が5000個/mm<sup>2</sup>以上存在することを特徴とするプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板。

## 【請求項 2】

更にCuを0.5~1.0%含有していることを特徴とする請求項1記載のプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板。

## 【請求項 3】

更にZrを0.1~0.4%含有していることを特徴とする請求項1または2記載のプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板。

## 【請求項 4】

更にTiを0.05%以下またはTiを0.05%以下およびBを0.01%以下含有していることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板。

## 【請求項 5】

前記載の組成の合金溶湯を、相対峙する強制冷却されている回転ベルト鑄型内に注湯し、溶湯の凝固時の冷却速度40~90℃/secで凝固させて厚さ5~10mmのスラブとし、反注湯側から該スラブを引出し、直接またはコイル状に巻取ってから圧延し溶体化処理することを特徴とする請求項1~4のいずれか1に記載のプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板の製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】プレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板およびその製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プレス成形後あるいは成形前に抵抗スポット溶接して製品を組み立てる家電製品や自動車の外板乃至その他の構造物材であって、プレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板およびその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

家電製品や自動車の外板乃至その他の構造物材は、各構成部材をプレス成形後に抵抗スポット溶接して製品を組み立てることが行われている。

## 【0003】

Al-Mg-Si系のJIS6000系合金板は、プレス成形後の加工面が比較的美麗に仕上がるので、種々の外板および構造物材に使用されているが、製品形状の多様化から良好なプレス成形性が求められている。

## 【0004】

また、生産性向上の観点から、抵抗スポット溶接作業時の電極交換回数を少なくするために抵抗スポット溶接の連続溶接回数の向上が求められている。

## 【0005】

JIS6000系の板としては、例えば、特許文献1（特開昭62-207851号公報）には、成形加工性の良好なボディシート等の圧延板の製造方法として、同公報の請求項4には、Si:0.4~2.5%、Mg:0.1~1.2%を含有し、Cu:1.5%以下、Zn:2.5%以下、Cr:0.3%以下、Mn:0.6%以下、Zr:0.3%以下のうちから選ばれた1種または2種以上を含有し、残部がAlおよび不可避免の不純物よりなるアルミニウム合金溶湯を、板厚3~15mmの板に連続鋳造し、その後冷間圧延を施した後、溶体化処理・焼入れすることを特徴とするアルミニウム合金圧延板の製造方法が記載されている。

## 【0006】

また、特許文献2（特開2001-262264号公報）には、曲げ性の良好な自動車パネル等の素材として、同公報の請求項1乃至3には、請求項1に、mass%として、Mg:0.1~2.0%、Si:0.1~2.0%、Fe:0.1~1.5%および残部Alを本質的成分としてなり、Fe、Si系化合物の最大粒子径が5 $\mu$ m以下、かつ平均結晶粒径が30 $\mu$ m以下である、靱性および曲げ性に優れたAl-Mg-Si系Al合金板、請求項2に、mass%として、Mg:0.1~2.0%、Si:0.1~2.0%、Fe:0.1~1.5%、Cu:2.0%以下および残部Alを本質的成分としてなり、Fe、Si、Cu系化合物の最大粒子径が5 $\mu$ m以下、かつ平均結晶粒径が30 $\mu$ m以下である、靱性および曲げ性に優れたAl-Mg-Si系Al合金板、および請求項3に、さらに、Mn:1.0%以下、Cr:0.3%以下、Zr:0.3%以下、V:0.3%以下、Ti:0.03%以下よりなる群から選択される1種以上の成分を含有する請求項1または請求項2に記載したAl-Mg-Si系Al合金板の記載がある。

## 【0007】

【特許文献1】特開昭62-207851号公報（請求項4、明細書第4頁左上欄第5行目~同右上欄第11行目）

【特許文献2】特開2001-262264号公報（請求項1、請求項2、請求項3、段落番号〔0028〕）

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

前記特許文献1（特開昭62-207851号公報）に開示の技術は、双ロール鋳造法

を採用し、 $100^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  以上の冷却速度で凝固させるので casting 時晶出する金属間化合物のサイズが小さく、その結果再結晶時の結晶粒サイズに影響を及ぼす比較的大きな化合物の十分な量が得られないため、溶体化処理後の結晶粒サイズが大きくプレス性が劣り、また抵抗スポット溶接の連続回数が少ない。

#### 【0009】

前記特許文献 2 (特開 2001-262264 号公報) に開示の技術は連続 casting 法を採用し、 $10^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  以上の冷却速度で凝固させるとしているが、実施例では冷却速度の最大で  $30^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  を採用している。冷却速度が遅いので、casting 時晶出する金属間化合物のサイズが大きく、その結果再結晶時の結晶粒サイズに影響を及ぼす比較的大きな化合物の十分な量が得られず溶体化処理後の結晶粒サイズが大きくプレス性が劣り、また抵抗スポット溶接の連続打点回数が少ない。

#### 【0010】

本発明の目的は、プレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板およびその製造方法を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

発明者らは、上記目的を達成するには、適切な組成範囲において凝固時の溶湯冷却速度を最適な範囲とした場合は、晶出する金属間化合物のサイズ並びに個数において最適化が図れ、溶体化後のアルミニウム合金板はプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れる知見を得て本発明を完成したのである。

#### 【0012】

即ち第一の本発明は、質量%で、 $\text{Mg}: 0.3 \sim 1.0\%$ 、 $\text{Si}: 0.3 \sim 1.2\%$ 、 $\text{Fe}: 0.10 \sim 1.0\%$  および  $\text{Mn}: 0.05 \sim 0.5\%$  を含有し、 $\text{Fe} + \text{Mn} \geq 0.2\%$  とし、残部 Al および不可避の不純物からなり、再結晶粒径の平均値が  $25 \mu\text{m}$  以下であり、しかも円相当径で  $1 \sim 6 \mu\text{m}$  の金属間化合物が  $5000 \text{ 個}/\text{mm}^2$  以上存在することを特徴とするプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板である。

#### 【0013】

このように再結晶粒サイズが微細で、最適サイズの化合物数が多いのでプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れる。

#### 【0014】

上述の組成に更に Cu を  $0.5 \sim 1.0\%$  含有させることによって、更に強度が向上する。

#### 【0015】

上述の組成に更に Zr を、 $0.1 \sim 0.4\%$  含有させることによって、再結晶粒サイズが微細で更に強度が向上する。

#### 【0016】

更に Ti を  $0.05\%$  以下または Ta を  $0.05\%$  以下および B を  $0.01\%$  以下含有させることによって、更に casting 時の casting 割れを確実に防止できる。

#### 【0017】

第二の本発明は、前記組成の合金溶湯を、相対峙する強制冷却されている回転ベルト casting 型内に注湯し、溶湯の凝固時の冷却速度  $40 \sim 90^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  で凝固させて厚さ  $5 \sim 10 \text{ mm}$  のスラブとし、反注湯側から該スラブを引出し、直接またはコイル状に巻取ってから圧延し溶体化処理することを特徴とするプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板の製造方法である。

#### 【0018】

本発明にかかる合金溶湯を最適な凝固時の冷却速度で凝固させることによって、最適サイズの化合物を多数晶出させることができ、再結晶粒サイズが微細化してプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板を得ることができる。

#### 【発明の効果】

## 【0019】

本発明によれば、プレス成形性および連続スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板およびその製造方法が提供される。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

本発明のアルミニウム合金板の各構成要件の限定理由を説明する。本明細書中で成分含有量を示す「%」は「質量%」の意味である。

## 【0021】

[Mg: 0.3~1.0%]

[Si: 0.3~1.2%]

MgおよびSiは、強度の向上とプレス成形性付与のために添加するものであって、下限値未満では効果少なく、上限値を超えるとプレス性が劣り好ましくない。

## 【0022】

[Fe: 0.10~1.0%]

[Mn: 0.05~0.5%]

[Fe+Mn $\geq$ 0.2%]

FeとMnは共存させFe+Mn $\geq$ 0.2%とすることによって、特定サイズの化合物数を多く晶出させて再結晶核数を増加し、再結晶粒のサイズを微細なものとするために添加する。両元素共に下限値未満では効果少なく、上限値を超えると粗大晶出物を生じ、冷間圧延時にストリーク等の表面傷が生じ易くまたプレス性も劣る。MnがFeと共存しないと好ましいサイズならびに数の金属間化合物が晶出ししない。FeおよびMnの合計量は好ましくはFe+Mn $\geq$ 0.3%である。

## 【0023】

[Cu: 0.5~1.0%]

Cuは更に強度とプレス成形性を向上させるために添加するものであって、下限値未満では効果が少なく、また上限値を超えると耐食性が低下する。

## 【0024】

[Zrを0.1~0.4%]

ZrはAl<sub>3</sub>Zrの金属間化合物の晶出を促し、特定サイズの化合物数を更に数多く晶出させて再結晶核数を増加し、再結晶粒のサイズを微細なものとするために添加するものであって更に微細再結晶としプレス成形性を向上する。下限値未満では効果が少なく、また上限値を超えると粗大晶出物を形成して圧延性が低下する。

## 【0025】

[Ti: 0.05%以下、またはTi: 0.05%以下およびB: 0.01%以下]

溶湯が凝固する際に急冷が原因で铸造割れを生ずることがあり、TiまたはTiおよびBは、この割れを防止するために添加する。Ti: 0.05%以下、または、B: 0.01%以下の範囲で上記範囲のTiと複合添加してもよく、特にTiと複合含有させると効果が相乗する。効果を顕在化させるにはTiの下限値として0.002%以上、Bの下限値として0.0005%以上である。

## 【0026】

不可避的不純物はアルミニウム地金、返材、溶製治具等から混入するものであって、Cr, Ni, Zn, Ga, Vが代表的な元素である。CrはAl-Mg系合金の応力腐食制防止に添加されるので、返材から混入し易いが、本発明においては0.3%未満であれば許容できる。Niは0.2%未満、GaおよびVは夫々0.1%未満、前記した以外の不可避的不純物は合計で成形性維持のためからも0.3%未満に抑制するべきである。

## 【0027】

[再結晶粒径の平均値が25 $\mu$ m以下]

溶体化処理後の再結晶粒が微細化していると、プレスの加工度を高くして絞り高さを高くしても破断することなく成形できてプレス成形性が向上する。上限値を超えると効果が低下し、またプレス後の肌が美しく仕上がらない。好ましい再結晶粒サイズは、順次20

$\mu\text{m}$ 以下、 $15\mu\text{m}$ 以下である。

【0028】

〔円相当径で $1\sim 6\mu\text{m}$ の金属間化合物が $5000\text{個}/\text{mm}^2$ 以上〕

円相当径で $1\sim 6\mu\text{m}$ の金属間化合物は冷間圧延時の転位の集積を促し、再結晶粒を微細化するための作用を有する範囲のサイズのもので、サイズおよび数が下限値未満では転位集積量が少なく、その数が $5000\text{個}/\text{mm}^2$ 未満では好ましいサイズの微細再結晶粒が得られない。またサイズが上限値を超えると粗大化合物が圧延時ストリークまたは割れの起点となって圧延性が低下する。また上記条件の化合物状態であると、連続的に抵抗スポット溶接した場合に、銅製の電極とA1との反応により発生する焼付き現象が防止され、電極の交換作業回数が少なくなって生産性が向上する。好ましい化合物数は $6000\text{個}/\text{mm}^2$ 以上である。

つぎに、本発明のアルミニウム合金の好ましい製造方法について説明する。

【0029】

溶湯の溶製は組成調整後に脱ガス、鎮静し、必要により組成の微調整を施すと共にTiまたはTiおよびBを母合金で添加し鑄造する。鑄造に際して相対峙する強制冷却されている回転ベルト鑄型内に注湯し、溶湯の凝固時の冷却速度 $40\sim 90^\circ\text{C}/\text{sec}$ で凝固させて厚さ $5\sim 10\text{mm}$ のスラブとし、反注湯側から該スラブを引出し、直接またはコイル状に巻取ってから圧延する。

【0030】

連続鑄造方法には、相対峙する強制冷却されている回転ロール間に溶湯を注湯し、ロール面で溶湯を急冷し、反注湯側より厚さの薄いスラブを連続的にとりだす双ロール鑄造法や、相対峙する強制冷却されている回転ベルト間に溶湯を注湯し、ベルト面で溶湯を急冷し、反注湯側より厚さの薄いスラブを連続的にとりだす双ベルト鑄造法等の方法がある。

【0031】

双ロール鑄造法は、凝固時の冷却速度が $300^\circ\text{C}/\text{sec}$ 以上で相当に高く、得られたスラブ中の化合物サイズは小さく本発明の板は得られない。一方、双ベルト鑄造法は、ベルト面で溶湯を急冷するが双ロール鑄造法ほど高い冷却速度ではない。

【0032】

本発明は双ベルト鑄造法の鑄造条件を調節して溶湯の冷却速度を $40\sim 90^\circ\text{C}/\text{sec}$ （板厚 $1/4$ の位置）にして円相当径で $1\sim 6\mu\text{m}$ の金属間化合物を $5000\text{個}/\text{mm}^2$ 以上形成する。溶湯の冷却速度が $40^\circ\text{C}/\text{sec}$ 未満だと粗大な化合物が晶出して上記規定サイズ範囲の化合物数が不足し再結晶粒が微細化せず、プレス成形性に優れた板が得られない。また、 $90^\circ\text{C}/\text{sec}$ を超えると微細な化合物が晶出して規定サイズ範囲の化合物数が不足して同様に再結晶粒が微細化した板が得られない。

【0033】

双ベルト鑄造法により得られたスラブを冷間圧延して所望厚さの板とし、溶体化処理して再結晶化する。その際、冷間圧延の途中で焼鈍してもよいが、溶体化処理に供される圧延板の圧延率は $55\%$ 以上とする。溶体化処理は連続焼鈍炉で行う。加熱温度は $500^\circ\text{C}$ 以上で、 $100^\circ\text{C}$ までの冷却速度は $1^\circ\text{C}/\text{sec}$ 以上とする。溶体化処理された圧延板の再結晶粒のサイズは、前記金属間化合物のサイズおよび数とこの圧延率が相俟って再結晶粒径の平均値が $2.5\mu\text{m}$ 以下の再結晶粒を有する板が得られる。このような板は、そのままあるいは平坦度を得るために $1\sim 5\%$ 程度のスキンパス、もしくはレベラーを通し、実用に供される。

【実施例】

【0034】

表1記載の組成のアルミニウム合金溶湯を脱ガス鎮静後、双ベルト連続鑄造法で溶湯の冷却速度 $50^\circ\text{C}/\text{sec}$ および $75^\circ\text{C}/\text{sec}$ で厚さ $7\text{mm}$ のスラブを鑄造した。スラブの引出速度は $8\text{m}/\text{分}$ とした。このスラブを冷間圧延し、必要により中間焼鈍処理し、厚さ $1\text{mm}$ の板とした。次いでこの板を溶体化処理し、処理後の板の金属間化合物サイズおよび個数、再結晶粒サイズ、 $0.2\%$ 耐力（YS）、抗張力（UTS）、伸び（EL）、円筒絞り

高さ、抵抗スポット溶接性を測定した。結果を表3に示す。

【0035】

田筒絞り条件および抵抗スポット溶接性の評価条件は下記のとおりであった。

【0036】

(円筒絞り試験)

使用した金型	パンチ	直径	50 mm、
		肩 R	5 mm、
	ダイス	内径	52.5 mm、
		肩 R	8 mm、
ブランク材		直径	112.5 mm

(抵抗スポット溶接性の評価条件)

## 単相整流式スポット溶接機

電極 Cu-1%Cr 合金

加压力 4 0 0 kgf

溶接電流値の決定 引張りせん断荷重がJIS Z 3140で規定するA級平均値を満たす最小の溶接電流値

連続打点数 決定した前記の溶接電流値を用い、かつ上記の溶接条件で連続スポット溶接し、A級平均値を連続して上回る打点数

◎印 連続打点数500点以上、○印 連続打点200点以上500点未満

×印 連続打点数200点未満

【0037】

【表 1】

表1 合金組成 (單位: 質量%)

合金番号	Mg	Si	Fe	Mn	Cu	Zr	Ti	B	備考
A	0.6	0.8	0.12	0.1	—	—	0.02		本発明例
B	0.4	0.8	0.2	0.2	—	—	0.02		本発明例
C	0.5	0.7	0.2	0.2	—	—	0.02		本発明例
D	0.5	0.8	0.2	0.2	—	—	0.01		本発明例
E	0.6	0.8	0.7	0.1	—	—	0.02		本発明例
F	0.5	0.9	0.15	0.3	—	—	0.02		本発明例
G	0.5	0.7	0.2	0.2	0.6	—	0.02		本発明例
H	0.5	0.7	0.2	0.2	—	0.15	0.02		本発明例
I	0.5	0.7	0.2	0.2	0.7	0.12	0.01		本発明例
J	<u>1.2</u>	0.7	0.2	0.2	—	—	0.02		比較例
K	0.5	<u>1.4</u>	0.2	0.2	—	—	0.02		比較例
L	0.5	0.7	<u>0.05</u>	0.2	—	—	0.02		比較例
M	0.5	0.7	<u>1.5</u>	0.2	—	—	0.02		比較例
N	0.5	0.7	0.2	<u>0.7</u>	—	—	0.02		比較例
O	0.5	0.7	0.2	0.2	<u>1.2</u>	—	0.02		比較例
P	0.5	0.7	0.2	0.2	—	<u>0.5</u>	0.02		比較例

(注) 残部：Alおよびその他の不純物。

下線を付した値は本発明の範囲外である。

【 0 0 3 8 】



【表 2】

表 2 製造工程

試料番号	合金番号	鑄造方法 /スラブ厚み (mm)	冷却 速度 (°C/s)	熱延 (mm)	冷延 (mm)	中間焼鈍 温度(°C) /時間(h)	冷延 (mm)	溶体化 処理温 度(°C)	備考
1	A	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
2	B	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
3	C	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
4	D	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
5	E	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
6	F	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
7	G	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
8	H	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
9	I	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	本発明例
10	C	双ベルト/7	50	—	2.5	360/2	1	550°C	本発明例
11	B	双ベルト/7	75	—	—	—	1	550°C	本発明例
12	J	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
13	K	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
14	L	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
15	M	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
16	N	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
17	O	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
18	P	双ベルト/7	50	—	—	—	1	550°C	比較例
19	B	双ベルト/20	<u>20</u>	3	—	—	1	550°C	比較例
20	B	双ベルト/3	<u>150</u>	—	—	—	1	550°C	比較例

(注) 下線を付した値は本発明の範囲外である。

【0039】

【表 3】

表 3 組織および特性

試料番号	金属間化合物 の密度 (/mm <sup>2</sup> )	結晶 粒径 ( $\mu$ m)	引張り特性			円筒絞 り高さ (mm)	抵抗 スポット 溶接性	備考
			0.2%Y S (MPa)	UTS (MPa)	EL (%)			
1	5917	12	130	238	28	14.5	○	本発明例
2	6812	11	118	222	29	14.1	◎	本発明例
3	7185	10	124	228	28	14.3	◎	本発明例
4	7726	9	132	239	30	14.7	◎	本発明例
5	11254	7	145	249	27	14.2	◎	本発明例
6	6917	11	128	235	29	14.8	◎	本発明例
7	7435	10	135	264	29	14.9	◎	本発明例
8	7982	8	126	230	29	14.8	◎	本発明例
9	8013	8	137	266	30	14.9	◎	本発明例
10	6725	15	114	219	27	14.0	◎	本発明例
11	7820	9	122	230	30	15.1	◎	本発明例
12	7543	11	140	252	24	13.5	◎	比較例
13	7521	9	131	251	23	13.6	◎	比較例
14	3924	26	112	215	26	13.5	×	比較例
15	36721	6	133	241	21	13.5	◎	比較例
16	7820	11	134	248	20	13.7	◎	比較例
17	7541	9	160	288	22	13.8	◎	比較例
18	8783	7	142	235	21	13.9	◎	比較例
19	2215	29	109	215	20	12.5	×	比較例
20	3272	26	113	218	22	12.8	×	比較例

(注) ◎印 連続打点数500点以上、○印 連続打点200点以上500点未満

×印 連続打点数は200点以下

下線を付した値は本発明の範囲外である。

再結晶粒径はクロスカット法で測定した。

#### 【0040】

表1～3の結果から、本発明にかかる実施例（試料番号1～11）は、円筒絞り高さが高くプレス成形性に優れ、また連続打点数多く連続抵抗スポット溶接性に優れることが判る。一方、組成が本発明の範囲から外れる比較例（試料番号12～18）は、円筒絞り高さが低くプレス成形性に劣り、また円相当径1～6 $\mu$ mの金属間化合物が少なく結晶粒径が大きい比較例（試料番号14、19、20）は、連続打点数少なく連続抵抗スポット溶接性に劣ることが判る。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0041】

以上述べたように、本発明に係るアルミニウム合金板はプレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れているので、プレス成形体の肌が美麗に仕上がり、また抵抗スポット溶接による組み付けが連続してできるので生産性が優れ、6000系の合金板であるから塗装等施した後の焼付処理で強度が向上する等、例えば自動車のボディーシート等の用途に幅広く使用できる等の優れた工業的価値がある。

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 プレス成形性および連続抵抗スポット溶接性に優れたアルミニウム合金板およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 質量%で、Mg:0.3~1.0%, Si:0.3~1.2%, Fe:0.10~1.0%及びMn:0.05~0.5%を含有し、Fe+Mn $\geq$ 0.2%とし、残部Alおよび不可避免の不純物からなり、再結晶粒径の平均値が $25\mu\text{m}$ 以下であり、しかも円相当径で $1\sim 6\mu\text{m}$ の金属間化合物が $5000\text{個}/\text{mm}^2$ 以上存在するアルミニウム合金板。更にCu:0.5~1.0%、Zr:0.1~0.4%、Ti:0.05%以下またはTi:0.05%以下及びB:0.01%以下含有できる。前記組成の合金溶湯を、相対峙する強制冷却されている回転ベルト鑄型内に注湯し、溶湯の凝固時の冷却速度 $40\sim 90^\circ\text{C}/\text{sec}$ で凝固させて厚さ $5\sim 10\text{mm}$ のスラブとし、反注湯側から該スラブを引出し、直接またはコイル状に巻取ってから圧延し溶体化処理するアルミニウム合金板の製造方法。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 4 - 0 4 8 3 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 7 4 3 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 6 年 2 月 1 3 日

住所変更

住 所  
氏 名

東京都品川区東品川二丁目 2 番 2 0 号  
日本軽金属株式会社